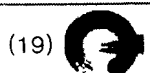


# BEST AVAILABLE COPY



KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

## KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020020013157 A  
(43)Date of publication of application: 20.02.2002

(21)Application number: 1020000046620 (71)Applicant: LG ELECTRONICS INC.  
(22)Date of filing: 11.08.2000 (72)Inventor: JUNG, CHANG SEOP  
(51)Int. Cl. H04N 7 /015

### (54) METHOD FOR AUTOMATICALLY CORRECTING DISTORTED SIGNAL USING WORKING VSB DEMODULATOR OF DIGITAL TV

#### (57) Abstract:

PURPOSE: An automatic distorted signal correcting method is provided to correct signal distortion by using two working VSB(Vestigial Side Band) demodulators instead of a digital filter, to compact the structure, and to reduce the failure rate.

CONSTITUTION: A VSB demodulator corrects the distortion included in a digital signal. A virtual modulator realizing unit(115) compares the distortion-corrected digital signal with a video data signal output from a modulator. A numerically controlled calculating unit(116) calculates the difference between a distorted input signal and a signal without distortion. An LUT(Look Up Table) memory (117) stores the calculated distortion degree as a result and transmits the data stored in a linear filter(102) of a transmitting unit and a non-linear predistorter(103) through an RS-232C interface. A controller(118) transmits and receives function/EQ(Equalizer) coefficient CTL(Complementary Transistor logic Circuit) signals with the VSB demodulators, transmits a signal controlling the action of a reference signal generator (119), and generates signals controlling switches. Therefore, a distorted signal is corrected in the compacted structure.

copyright KIPO 2002

#### Legal Status

Date of request for an examination (20000811)  
Notification date of refusal decision (00000000)  
Final disposal of an application (registration)  
Date of final disposal of an application (20020530)  
Patent registration number (1003482770000)  
Date of registration (20020729)  
Number of opposition against the grant of a patent ( )

Date of opposition against the grant of a patent (00000000)

Number of trial against decision to refuse ( )

Date of requesting trial against decision to refuse ( )

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04N 7/015(11) 공개번호 특2002-0013157  
(43) 공개일자 2002년02월20일(21) 출원번호 10-2000-0046620  
(22) 출원일자 2000년08월11일(71) 출원인 엘지정보통신주식회사  
서평원  
서울 강남구 역삼1동 679(72) 발명자 정창섭  
서울특별시서초구서초3동1588-7석탑오피스텔801호(74) 대리인 강용복  
김용인

심사청구 : 있음

## (54) 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호자동 보상 방법

## 요약

본 발명은 디지털 TV에 관한 것으로, 특히 저가이면서 고성능을 갖춰야 하는 디지털 TV 중계기의 신호 왜곡 보상에 적당하도록 자체 왜곡을 보상할 수 있는 하나의 일반 상용 VSB(Vestigial Side Band) 복조기가 보상용 디지털 필터의 역할을, 또 하나의 일반 상용 VSB 복조기가 실제 VSB 복조기 역할을 담당하는 구조를 갖는 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 방법에 관한 것으로, 디지털 신호에 포함된 왜곡을 보상하는 상용 VSB 복조기와, 상기 상용 VSB 복조기에 상기 왜곡이 보상된 디지털 신호와 상기 변조기에서 출력된 영상 데이터 신호를 비교하여 출력하는 가상 변조기 구현부와, 상기 가상 변조기 구현부에서 왜곡된 입력 신호와 기준 신호 발생기와 상향 변환기를 통과한 왜곡이 없는 신호와의 차이를 계산하는 복소 연산부와, 상기 복소 연산부에서 계산된 왜곡의 정도를 결과값으로 저장하고, 상기 저장된 값을 RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터와 비선형 전치 보상기에 저장된 데이터를 송신하는 LUT 저장부와, 상기 상용 VSB 복조기들과 Fuction CTL과 Function/EQ Coeff.CTL 신호를 각각 주고 받으며, 기준 발생기의 동작을 제어하는 신호를 전송하며, 스위치들을 제어하는 신호를 발생하는 제어기로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명을 통해 종래 기술에 사용했던 고비용과 더불어 복잡한 형태로 구성된 디지털 필터를 사용하지 않고 간단한 상용 VSB 복조기 2개를 이용함으로써, 자체 신호 왜곡 보상뿐만 아니라 기존의 복잡한 형태를 간단한 형태로 만들고 또한 2개의 복조기 중 하나에 고장이 발생하더라도 대체하여 사용할 수 있다는 장점이 있다.

대표도  
도 2

색인어  
VSB 상용 복조기

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 송신부와 VSB 자동 선형화기를 설명하기 위한 도면

도 2는 본 발명에 따른 송신부와 VSB 자동 선형화기를 설명하기 위한 도면

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

100 : 변조기 101 : VSB 프로세서

102 : 선형 필터 103 : 비선형 전치 보상기

104 : IF 변조기 105 : 상향 변환기

106 : 중간 전력 증폭기 107 : 고출력 증폭기

108 : 커플러 109 : 안테나

110 : 하향 변환기 111 : I-Q 복조기

112 : AD 변환기 113 : 제1 상용 VSB 복조기

114 : 제2 상용 VSB 복조기 115 : 가상 변조기 구현부

116 : 복소 연산부 117 : LUT 저장부

118 : 제어기 119 : 기준 신호 발생기

120 : 상향 변환기 121 : 제1 스위치

122 : 제2 스위치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 디지털 TV에 관한 것으로, 특히 자체 왜곡을 보상할 수 있는 하나의 일반 상용 VSB 복조기가 보상용 디지털 필터의 역할을 하고, 다른 하나의 일반 상용 VSB 복조기가 실제 VSB 복조기 역할을 담당하는 구조를 지닌 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 방법에 관한 것이다.

일반적으로 VSB(Vestigial Side Band; 이하 VSB로 약칭함)는 디지털 방송의 전송 방식의 하나로, 수신기 VSB 칩을 내장하고 있는데 상기 VSB 칩은 방송국에서 송출한 신호를 수신하여 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환 기능, VSB 복조 기능, 반사파의 방해 현상(고스트 현상) 제거 기능, 채널상의 수신 에러를 정정해주는 순방향 오류 정정 기능 등 디지털 방송 신호 수신에 필요한 모든 기능들을 수행하는 디지털 TV의 핵심 부품이다.

세계 주요 국가가 디지털 TV를 추진하면서 미국의 VSB 전송 방식과 유럽의 COFDM 전송 방식을 놓고 저울질하고 있는 가운데 단일 시장으로서는 최대 규모를 자랑하는 미국이 97년말 VSB 방식을 디지털 TV로 확정된 후, 구체적인 방송 계획을 마련한데 이어 우리나라와 캐나다를 비롯한 상당수 국가들이 VSB 방식을 국가 표준으로 확정했다.

도 1은 종래 기술에 따른 송신부와 VSB 자동 선형화기의 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

상기 도 1을 참조하면, 크게 송신부와 VSB 자동 선형화기로 구성된다.

상기 송신부는 MPEG2 신호로 변환된 디지털 신호를 채널 코딩하여 심볼로 생성하는 VSB 프로세서(11), 상기 VSB 프로세서(11)에서 생성된 신호의 선형 오류를 정정하는 선형 필터(12), 상기 선형 필터(12)에서 출력된 신호의 비선형 오류를 정정하는 비선형 전치 보상기(13), 상기 비선형 전치 보상기(13)에서 출력된 신호를 중간 주파수 신호로 변조하는 IF 변조기(14)로 이루어지는 변조기(10)와 상기 IF 변조기(14)에서 변조된 중간 주파수 신호를 RF 무선 방송 신호로 변환하는 상향 변환기(15), 상기 상향 변환기(15)에서 변환된 신호에 충분한 입력을 공급하도록 고주파 신호로 증폭하는 중간 전력 증폭기(Intermediate Power Amplifier)(16), 상기 중간 전력 증폭기(16)에서 증폭된 고주파 신호를 증폭하는 고출력 증폭기(High Power Amplifier)(17), 상기 고출력 증폭기(17)에서 출력된 신호에서 무선 방송 신호의 일부를 추출하는 커플러(18) 및 상기 신호를 송신하는 안테나(19)를 구비하여 구성된다.

상기 VSB 자동 선형화기는 상기 송신부의 변조기(10)와 같은 기준 신호를 발생하는 기준 신호 발생기(30), 상기 기준 신호 발생기(30)에서 출력되는 중간 주파수 신호를 RF 무선 방송 신호로 변환하는 상향 변환기(31), 상기 송신부의 안테나(19)로부터 송신된 RF 무선 방송 신호 또는 상기 상향 변환기(31)에서 출력된 RF 무선 방송 신호를 중간 주파수로 변환하는 하향 변환기(Down Converter)(20), 상기 하향 변환기(20)에서 변환된 중간 주파수 신호를 I와 Q 신호로 복조하는 I-Q 복조기(I-Q Demodulator)(21), 상기 I-Q 복조기(21)에서 복조된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환기(22), 상기 AD 변환기(22)에서 출력된 I와 Q 디지털 신호의 왜곡을 보상하는 디지털 필터(23), 상기 디지털 필터(23)에서 출력된 I와 Q 신호의 심볼 및 동기 타임 신호를 보내는 데이터 획득 및 시간 동기부(24), 상기 데이터 획득 및 시간 동기부에서 출력된 I와 Q 디지털 신호의 찌그러짐 스펙트럼을 평탄하게 만들어 주고 이때 발생된 I와 Q 계수값을 별도로 출력하는 복소 적응 등화기(Complex Adaptive Equalizer)(25), 송신부 측의 변조기와 같은 특성을 지닌 가상 변조기 구현부(26), 상기 가상 변조기 구현부(26)에서 왜곡된 입력 신호와 기준 신호 발생기(29)와 상향 변환기(30)을 통과한 왜곡이 없는 신호와의 차이를 계산하는 복소 연산부(27), 데이터 획득 및 시간 동기부(24)에서 동기 및 동기 타임 신호를 받고, 복소 적응 등화기(25)로부터 I와 Q 계수값을 받고, 상기 계수값을 디지털 필터(23)에 다운로드시키고, 또한 상기 계수값을 LUT 저장부(29)에 전송하고, AD 변환기(22)에 심볼 클럭 신호를 전송하고, 기준 발생기(30)의 동작을 제어하는 신호를 보내는 제어기(28), 상기 복소 연산부(27)에서 계산된 왜곡 정도에 따라 결과값을 저장하도록 하는 메모리로, RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터(12)와 비선형 전치 보상기(13)로 저장 데이터를 송신하는 LUT(Look Up Table) 저장부(29)로 구성된다.

상기 구성에 대한 동작 설명은 다음과 같다.

먼저, MPEG2 신호로 변환된 디지털 신호는 VSB 프로세서를 통과하고 채널을 코딩되어 심볼(Symbol)이 생성된다.

상기 심볼은 선형 필터 및 비선형 전치 보상기를 거쳐 I와 Q 신호로 생성되고, 상기 I와 Q 신호는 IF 변조기에 전달되어 44MHz 변조 신호로 바뀐 후, 상향 변환기를 거친 후 RF 무선 방송 신호로 변환된다.

상기 RF 무선 방송 신호는 중간 전력 증폭기(16)와 고출력 증폭기(17)를 통과하여 470~870MHz의 출력 신호 형태로 안테나(19)를 통해 일반 가입자에게 송신된다.

그러나, 상기 신호는 변조기(10)를 거친 다음 상향 변환기(15)와 중간 전력 증폭기(16), 고출력 증폭기(17)를 통과하면서 온도, 노후화, 잡음 등의 비선형성으로 인한 VSB 신호 왜곡현상이 발생한다.

또한, VSB 자동 선형화기에서 실제로 자체 왜곡 성분을 발생시키는 부분은 비선형 소자들이 집중되어 있는 하향 변환기(20), I-Q 복조기(21), AD 변환기(22), 디지털 필터(23), 데이터 획득 및 시간 동기부(24)이다.

따라서, 구현된 VSB 자동 선형화기의 자체 왜곡 성분을 보상하기 위해서는 기준 신호를 만들어야 하며, 상기 기준 신호는 VSB 자동 선형화기의 내의 변조기 즉, 기준 신호 발생기(29) 출력에서 IF 대역의 신호를 추출하여 상향 변환기(30)를 통과하고 RF 무선 신호로서 하향 변환기(20)로 인가된다.

상기 변조기 즉, 기준 신호 발생기(29)는 송신기의 변조기와 같은 역할을 한다.

상기 하향 변환기(20)에서 인가된 RF 신호는 I와 Q 신호로 분리되어 I-Q 복조기(21)에 입력되고 상기 I와 Q 신호는 AD 변환기(22)로 입력된다.

이 때, 제어기(28)에서는 심벌 클럭을 AD 변환기(22)에 보내어 제어한다.

상기 제어기의 심벌 클럭으로 제어된 AD 변환기(22)에서 출력되는 I와 Q 신호는 디지털 필터(23)로 입력된다.

상기 디지털 필터(23)는 입력 보상용 VSB 기준 신호를 아무 조작 없이 그대로 통과시키는 기능을 갖고 있는데, 상기 신호에는 왜곡 성분이 포함되어 있다.

상기 자체 왜곡 성분을 갖는 기준 신호는 데이터 획득 및 시간 동기부(24)를 거쳐서 복소 적응 등화기(25)를 통과함으로써 신호 왜곡이 보상된다.

이 때, 데이터 획득 및 시간 동기부(24)에서는 제어기(28)에 심볼 및 동기 타임 신호를 보낸다.

또한 복소 적응 등화기(25)에서는 I와 Q 계수값을 제어기(28)로 보낸다.

상기와 같은 방법을 통해 얻어진 복소 적응 등화기의 I와 Q의 계수값은 제어기(28)에 의해 디지털 필터의 자체 보상용 계수값으로 다운로드된다.

여기서 디지털 필터(23)는 신호의 자체 왜곡 성분의 전치 보상기의 역할을 한다.

즉, 기준 신호 발생기가 제거된 후, 실제 입력 신호가 VSB 자동 선형화기에 인가될 때 VSB 자동 선형화기에서 발생하는 왜곡 성분은 없다고 가정하여 순수한 입력 신호에 대한 왜곡 보상만을 수행할 수 있도록 해준다.

즉, 디지털 필터(23)가 최초에 복소 적응 등화기(25)를 통해 다운로드 받은 I와 Q 계수값을 갖는 상태에서 입력되는 신호와 비교를 하여 왜곡 보상을 수행한다.

그러나, 상기의 방법에서는 독립적 디지털 필터를 제어하기 위한 고비용 및 복잡한 형태로 구성된 제어기 즉, FPGA(Field Programmable Gate Array)가 많이 필요하며 독립된 디지털 필터에 복소 적응 등화기의 I와 Q 계수값이 다운로드될 때 구조가 복잡해지며, 데이터 획득 및 시간 동기부에 의해 제공되는 심볼 타임과 동기 타임을 정확히 계산하여 AD 변환기에 제공해 주어야 하며, 그 계산 과정도 복잡하다는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 이상에서 언급한 종래 기술의 문제점을 감안하여 안출한 것으로서, 고비용과 더불어 복잡한 형태로 구성된 디지털 필터를 설치하지 않고 2개의 상용 VSB 복조기를 사용하여 왜곡 보상뿐만 간단한 구조와 고장률을 현저히 줄이는 방법을 제공하기 위한 것이다.

이상과 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 디지털 신호에 포함된 왜곡을 보상하는 상용 VSB 복조기와, 상기 상용 VSB 복조기에 상기 왜곡이 보상된 디지털 신호와 상기 변조기에서 출력된 영상 데이터 신호를 비교하여 출력하는 가상 변조기 구현부와, 상기 가상 변조기 구현부에서 왜곡된 입력 신호와 기준 신호 발생기와 상향 변환기를 통과한 왜곡이 없는 신호와의 차이를 계산하는 복소 연산부와, 상기 복소 연산부에서 계산된 왜곡의 정도를 결과값으로 저장하고, 상기 저장된 값을 RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터와 비선형 전치 보상기에 저장된 데이터를 송신하는 LUT 저장부와, 상기 상용 VSB 복조기들과 Fuction CTL과 Function/EQ Coeff.CTL 신호를 각각 주고 받으며, 기준 발생기의 동작을 제어하는 신호를 전송하며, 스위치들을 제어하는 신호를 발생하는 제어기로 구성된다.

본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용

이하 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 구성 및 작용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 송신부와 VSB 자동 선형화기의 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2를 참조하면, 크게 송신부와 VSB 자동 선형화기로 구성된다.

송신부는 VSB 프로세서(101), 선형 필터(102), 비선형 전치 보상기(103), IF 변조기(104)를 포함하는 변조기(100)와 중간주파수(IF) 변조기(104), 상향 변환기(105), 중간 전력 증폭기(106), 고출력 증폭기(High Power Amplifier)(107), 커플러(108), 안테나(109)로 구성되어 있다.

VSB 자동 선형화기는 하향 변환기(110), I-Q 복조기(111), AD 변환기(112), 2개의 상용 VSB 복조기(113), (114), 가상 변조기 구현부(115), 복소 연산부(116), LUT(Look Up Table) 저장부(117), 제어기(118) 및 기준 신호 발생기(119), 상향 변환기(120), 제 1 스위치(SW1)(121), 제 2 스위치(SW2)(122)로 구성되어 있다.

VSB 프로세서(101)는 MPEG2신호로 변환된 디지털 신호를 채널 코딩시켜 심볼로 생성하도록 구성된다.

선형 필터(102)는 상기 VSB 프로세서(101)에서 생성된 심볼의 선형 오류를 정정하도록 구성된다.

비선형 전치 보상기(103)는 상기 선형 필터(102)에서 출력된 신호의 비선형 오류를 정정하도록 구성된다.

IF 변조기(104)는 상기 비선형 전치 보상기(103)에서 출력된 신호를 중간 주파수 신호로 변조하도록 구성된다.

변조기(100)는 상기 VSB 프로세서(101)와 선형 필터(102)와 비선형 전치 보상기(103)와 IF 변조기(104)로 구성된다.

상향 변환기(105)는 상기 IF 변조기(104)에서 변조된 중간 주파수 신호를 RF 무선 방송 신호로 변환하도록 구성된다.

중간 전력 증폭기(106)는 상기 상향 변환기(105)에서 변환된 신호에 충분한 입력을 공급하도록 고주파 신호로 증폭하도록 구성된다.

고출력 증폭기(107)는 상기 중간 전력 증폭기(106)에서 증폭된 고주파 신호를 증폭하도록 구성된다.

커플러(108)는 상기 고출력 증폭기(107)에서 출력된 신호에서 무선 방송 신호의 일부를 추출하도록 구성된다.

안테나(109)는 상기 신호를 송신하도록 구성된다.

기준 신호 발생기(119)는 상기 송신부의 변조기(100)와 같은 기준 신호를 발생하도록 구성된다.

상향 변환기(120)는 상기 기준 신호 발생기(119)에서 출력되는 중간 주파수 신호를 RF 무선 방송 신호로 변환하도록 구성된다.

하향 변환기(110)는 상기 송신부의 안테나(109)로부터 송신된 RF 무선 방송 신호 또는 상기 상향 변환기(120)에서 출력된 RF 무선 방송 신호를 중간 주파수로 변환하도록 구성된다.

I-Q 복조기(111)는 상기 하향 변환기(110)에서 변환된 중간 주파수 신호를 I와 Q 신호로 복조하도록 구성된다.

AD 변환기(112)는 상기 I-Q 복조기(111)에서 복조한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하도록 구성된다.

제1 상용 VSB 복조기(113)와 제2 상용 VSB 복조기(114)는 도 1의 디지털 필터(23)를 대신하여 디지털 신호의 왜곡을 보상하도록 구성된다.

가상 변조기 구현부(115)는 송신부의 변조기(100)와 같은 특성을 지니도록 구성된다.

복소 연산부(116)는 상기 가상 변조기 구현부(115)에서 왜곡된 입력 신호와 기준 신호 발생기(119)와 상향 변환기(120)를 통과한 왜곡이 없는 신호와의 차이를 계산하도록 구성된다.

LUT 저장부(117)는 상기 복소 연산부(116)에서 계산된 왜곡의 정도를 결과값을 저장하도록 하는 메모리로, RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터(102)와 비선형 전치 보상기(103)로 저장 데이터를 송신하도록 구성된다.

이 때, 저장 방식은 VSB 자동 선형화기의 알고리즘에 의한 것으로 정의된다.

제어기(118)는 제1 상용 VSB 복조기(113)와 Function.EQ Coeff.CTL 신호를 주고 받고, 제2 상용 VSB 복조기(114)와 Function.CTL 신호를 주고받으며, 상기 제2 상용 VSB 복조기(114)에서 출력되는 EQ.Out 신호를 전송 받고, 기준 발생기(119)의 동작을 제어하는 신호를 보내며, 제1 스위치(SW1)(121)와 제2 스위치(제2 스위치(SW2)(122))를 제어하는 신호를 보내도록 구성된다.

제1 스위치(SW1)(121)는 스위치 장치로, 제1 상용 VSB 복조기(113)와 제2 상용 VSB 복조기(114)로부터 받은 ADC Clock 신호 중 하나를 선택하여 AD 변환기(112)에 전송하도록 구성된다.

제2 스위치(SW2)(122)는 스위치 장치로, 제1 상용 VSB 복조기(113)와 제2 상용 VSB 복조기(114)로부터 받은 IQ Demod.CTL 신호 중 하나를 선택하여 I-Q 복조기(111)에 전송하도록 구성된다.

상기 구성에 따른 동작 과정은 다음과 같다.

먼저, VSB 프로세서(101)는 MPEG2 신호로 변환된 디지털 신호를 채널 코딩시켜 심볼로 생성한다.

상기 심볼은 선형 필터(102) 및 비선형 전치 보상기(103)를 거쳐 I와 Q 신호로 생성되고, 이를 IF 변조기(104)에 전달하여 상향 변환기(105)를 거쳐 RF 주파수로 변환시킨다.

상기 상향 변환된 신호는 중간 전력 증폭기(106)와 고출력 증폭기(107)을 거친 후 커플러(108)를 거쳐 470~870MHz의 출력 신호 형태로 안테나(109)를 통해 일반 가입자에게 공급된다.



그러나, 신호는 변조기(100)를 거친 다음 상향 변환기(105)와 중간 전력 증폭기(106), 고출력 증폭기(107)를 통과하면서 온도, 노후화, 잡음 등의 비선형성으로 인한 VSB 신호 왜곡 현상이 발생한다.

VSB 자동 선형화기에서는 실제적으로 상기에서 언급한 성분에 의해 발생하는 왜곡 성분뿐만 아니라 VSB 자동 선형화기 내부의 자체 왜곡 성분도 존재하게 되는데, 이는 수신부 내의 비선형 소자들이 집중된 하향 변환기(110), I-Q 복조기(111), AD 변환기(112) 등 때문이다.

따라서, 구현된 VSB 자동 선형화기의 자체 왜곡 성분을 보상하기 위해서는 기준 신호를 만들어야 하며, 상기 기준 신호는 VSB 자동 선형화기의 내의 변조기 즉, 기준 신호 발생기(119) 출력에서 IF 대역의 신호를 추출하여 상향 변환기(120)를 통과하고 RF 무선 신호로서 하향 변환기(110)로 인가된다.

상기 변조기 즉, 기준 신호 발생기(119)는 송신부의 변조기와 같은 역할을 한다.

상기 하향 변환기(110)에서 인가된 중간 주파수 신호는 I-Q 복조기(111)에 입력되어 I 신호와 Q 신호로 분리되어 AD 변환기(112)에 입력된다.

이때, 상기 제1 상용 VSB 복조기(113)에서 제공되는 ADC Clock 및 IQ Demod.CTL 신호와 제어기(118)에서 제공되는 신호를 이용하여 AD 변환기(112) 및 I-Q 복조기(111)를 각각 제어한다.

이 때 상기 ADC Clock 신호는 제1 스위치(SW1)(121)을 통해 AD 변환기로 제공된다.

또한, 상기 IQ Demod.CTL 신호는 제2 스위치(SW2)(122)를 통해 I-Q 복조기로 제공된다.

제어기(118)에서는 상용 VSB 복조기에 연결된 Function.CTL을 검사하여 상기 상용 VSB 복조기의 고장 유무를 확인하고 이를 바탕으로 수신 신호 복조시에만 필요한 ADC clock 신호를 공급하기 위해 제1 스위치(SW1)(121)을 사용하며 마찬가지로 수신 신호 복조시에만 필요한 I-Q Demod.CTL 신호를 공급하기 위해 제2 스위치(SW2)(122)를 사용한다.

상기 제1 상용 VSB 복조기(113)로 입력되는 I와 Q 신호는 상기 제1 상용 VSB 복조기(113) 내부의 I<sup>2</sup>C 인터페이스 제어선을 이용하여 상기 제1 상용 VSB 복조기의 내부 기능들 중 대부분을 중지시킨다.

즉, 상기 제1 상용 VSB 복조기(113)와 제어기(118)사이에서는 Function.EQ coeff.CTL 신호가 교류되는데, 상기 Function.EQ 신호는 상기 제1 상용 VSB 복조기가 갖고 있는 일반적인 기능을 모두 오프시키고, 단지 등화기(Equalizer)기능만을 동작시키도록 하는 신호이다. 또한 coeff.CTL 신호는 등화기의 초기 계수값을 외부에서 제공해 주어야 하는데 이를 제어하는 역할을 한다.

따라서 입력된 I, Q 신호를 상기 제1 상용 VSB 복조기(113) 내부 기능이 정지된 상태에서 내부의 등화기(Equalizer)를 통과하여 EQ out 신호로 출력된다.

상기 신호는 다시 제2 상용 VSB 복조기(114)의 입력으로 들어가서 내부의 등화기(Equalizer)를 이용하여 자체 왜곡 성분에 대한 실질적 복조 신호를 생성하고 EQ out 신호를 다시 내보낸다.

이때, 상기 제2 상용 VSB 복조기(114)에서 제공되는 ADC Clock 및 IQ Demod.CTL 신호와 제어기(118)에서 제공되는 신호를 이용하여 AD 변환기(112) 및 I-Q 복조기(111)를 각각 제어한다.

그리고 상기 ADC Clock 신호는 제 1 스위치(SW1)(121)을 통해 AD 변환기로 제공된다.

또한, 상기 IQ Demod.CTL 신호는 제 2 스위치(SW2)(122)를 통해 I-Q 복조기로 제공된다.

제어기(118)에서는 상용 VSB 복조기에 연결된 Function.CTL을 검사하여 상기 상용 VSB 복조기의 고장 유무를 확인하고 이를 바탕으로 수신 신호 복조시에만 필요한 ADC clock 신호를 공급하기 위해 제 1 스위치(SW1)(121)을 사용하며 마찬가지로 수신 신호 복조시에만 필요한 I-Q Demod.CTL 신호를 공급하기 위해 제 2 스위치(SW2)(122)를 사용한다.

제2 상용 VSB 복조기(114)와 제어기(118)사이에서는 Function.CTL 신호를 주고받는데, 상기 신호는 외부에서 상기 제2 상용 복조기(114)를 동작시키기 위한 일련의 기능을 제어하는 역할을 한다.

상기 제어기(118)는 상기 제2 상용 VSB 복조기(114)에서 내보낸 EQ out 신호의 계수값의 역에 해당되는 계수값을 생성하여 제1 상용 VSB 복조기(113)의 내부의 등화기로 다운로드한다.

즉, 상기 제어기(118)에서 생성된 계수값은 상기 제1 상용 VSB 복조기(113) 내부의 등화기 계수값으로 사용한다.

이때부터 상기 제1 상용 VSB 복조기(113)는 상기 제어기(118)에 의해 제어된 고정 등화기, 즉 전치 보상기로서의 실질적 디지털 필터 역할만을 하게 된다.

이런 과정을 거치고 난 후, 제어기(118)는 제어 신호를 통해 VBS 자동 선형화기에 있는 기준 신호 발생기(119)의 작동을 멈추게 한다.

기준 신호 발생기(119)의 작동이 멈추게 되면 상기 VSB 자동 선형화기는 순수한 송신부의 왜곡 성분에 대해서만 선형 보상을 하는 역할을 수행한다.

제2 상용 VSB 복조기(114)를 통해 출력된 EQ out 신호는 제어기뿐만 아니라 가상 변조기 구현부(115)를 통과하고 복소 연산부(116)를 통과하여 LUT 저장부(117)에 저장된다.

상기 LUT 저장부(117)에 저장된 LUT 계수값은 RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터(102)와 비선형 전치 보상기(103)에 보내진다.

#### 발명의 효과

이상의 설명에서와 같이 본 발명을 통해 종래 기술에 사용되었던 고비용과 더불어 복잡한 형태로 구성된 디지털 필터를 사용하지 않고 간단한 상용 VSB 복조기 2개를 이용함으로써, 자체 신호 왜곡 보상뿐만 아니라 기존의 복잡한 형태를 간단한 형태로 만들고 또한 2개의 복조기 중 하나가 고장 나더라도 대체하여 사용할 수 있다는 장점이 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다.

따라서, 본 발명의 기술적 범위는 실시예에 기재된 내용으로 한정하는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해서 정해져야 한다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1.

디지털 신호에 포함된 왜곡을 보상하는 상용 VSB 복조기와;

상기 상용 VSB 복조기에 상기 왜곡이 보상된 디지털 신호와 상기 변조기에서 출력된 영상 데이터 신호를 비교하여 출력하는 가상 변조기 구현부와;

상기 가상 변조기 구현부에서 왜곡된 입력 신호와 기준 신호 발생기와 상향 변환기를 통과한 왜곡이 없는 신호와의 차이를 계산하는 복소 연산부와;

상기 복소 연산부에서 계산된 왜곡의 정도를 결과값으로 저장하고, 상기 저장된 값을 RS-232C 인터페이스를 통해 송신부의 선형 필터와 비선형 전치 보상기에 저장된 데이터를 송신하는 LUT 저장부와;

상기 상용 VSB 복조기들과 Fuction CTL과 Function/EQ Coeff.CTL 신호를 각각 주고받으며, 기준 발생기의 동작을 제어하는 신호를 전송하며, 스위치들을 제어하는 신호를 발생하는 제어기를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 시스템.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 상용 VSB 복조기들의 상호 보완적 동작에 있어서,

상기 상용 VSB 복조기들로부터 받은 ADC Clock 신호 중 하나를 선택하여 상기 AD 변환기로 전송하는 제 1 스위치와

상기 상용 VSB 복조기들로부터 받은 IQ Demod.CTL 신호 중 하나를 선택하여 I-Q 복조기에 전송하는 제 2 스위치를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 시스템

## 청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 디지털 TV이 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 시스템에 있어서,

변조기에 입력되어 출력된 중간 주파수 영상 데이터 신호와 동일한 기준 신호를 발생하는 기준 신호 발생기와;

상기 기준 신호 발생기에서 출력되는 중간 주파수 신호를 RF 무선 방송 신호로 변환하는 상향 변환기와;

안테나로부터 송신된 RF 무선 방송 신호 또는 상기 상향 변환기에서 출력된 RF 무선 방송 신호를 중간 주파수로 변환하는 하향 변환기와;

상기 하향 변환기에서 변환된 중간 주파수 신호를 I 신호와 Q 신호로 복조하는 I-Q 복조기와;

상기 I-Q 복조기에서 복조한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환기를 통해 상기 상용 VSB 복조기로 전송하는 디지털 TV의 상용 VSB 복조기를 이용한 왜곡 신호 자동 보상 시스템



면 2

